

3DETech : 3D Digital Entertainment Technologies

Coordonnateur : Hazem WANNOUS

Objectifs pédagogiques:

Le principal objectif de cette Unité de Valeur est d'introduire aux élèves de cinquième année les composants technologiques de base impliqués dans l'industrie du divertissement numérique. Les applications de la réalité augmentée sont multiples et touchent de plus en plus de domaines : jeux vidéo, cinéma et télévision, industries, médical, etc. Aujourd'hui, avec les progrès significatifs qui ont été accomplis dans le domaine des technologies 3D, les films reposent de plus en plus sur un mélange entre réalité et simulation. L'industrie de jeux de vidéo a profité aussi des ces progrès pour proposer des jeux d'interaction très avancée des utilisateurs avec les environnements virtuels (les joueurs sont totalement immergés dans des environnements virtuels).

Une partie importante de cette UV sera consacrée à l'étude des techniques de modélisation 3D qui sont utilisés dans la création de contenu 3D, les techniques d'acquisition 3D qui permettent la détection 3D du monde réel et une introduction sur les techniques de l'interaction homme-machine. Nous présenterons également les dernières technologies de visualisation allant de petits écrans Multi-touch de smartphones jusqu'à les écrans de murs de grande taille utilisés dans la visualisation scientifique, et les technologies d'affichage 3D.

Tous ces aspects seront présentés du point de vue théorique aussi bien que du point de vue pratique, à travers les travaux pratiques et des mini-projets communs. Des professionnels issus du milieu universitaire et industriels donneront des conférences supplémentaires, des démonstrations et des visites de laboratoires de recherche.

Description de contenu:

- **Vision 3D:**
 - Représentations numériques d'objets réels.
 - Principales techniques d'acquisition 3D (vision stéréoscopique, balayage laser, lumière structurée, Time Of Flight, etc.).
 - Expérimentations des dispositifs de numérisation 3D (caméras stéréo Bumblebee, scanners laser, Microsoft Kinect).

- **Infographie modélisation 3D :**
 - Création des scènes virtuelles à l'aide de logiciels de modélisation 3D et de langages de programmation.
 - Initiation aux concepts de lumière, les ombres, les propriétés de surface des objets, des environnements et des effets visuels.
 - Interaction avec une scène virtuelle à l'aide d'un clavier ou une souris.

- **Animation et capture de mouvement:**
 - Introduction sur les objets articulés
 - Représentation des personnages virtuels dans les films et les jeux.
 - Animation des personnages virtuels (corps humains) : apprendre à les faire marcher, courir, sauter, et aussi sourire et parler!
 - Modélisation de la forme d'un personnage humain, l'animer, et d'ajouter les expressions du visage.
 - Introduction sur les techniques traditionnelles de capture de mouvement.

- **Réalité virtuelle, interaction homme-machine**
 - Immersion des utilisateurs avec les mondes virtuels.
 - Présentation des technologies avancées pour la modélisation 3D
 - Visualisation 3D et la détection 3D pour l'interaction.
 - Présentation des technologies des écrans multi-touch (iPhone, l'iPad, etc.)
 - Les écrans 3D (cinémas IMAX et télévision 3D).

- **Traitement de la parole et du son :**
 - Introduction sur la reconnaissance vocale
 - Approfondissement sur les technologies de reconnaissance vocale.
 - Reconnaissance vocale (conversion de langue parlée en texte imprimé)
 - Synthèse vocale (génération de son qui ressemble au langage humain, application pour la modélisation des personnages virtuels)
- **Serious Games, Digital stories, mapping**
- **Jeux vidéo**

Conférences et demos

- Son 3D par [a-volute](#).
- Animation et Motion capture: modélisation et retargetting des expressions du visage sur un personnage 3D par [dynamixyz](#)
- Jeux vidéo et processus de développement de jeux par [3DDuo](#).
- Serious Games, Digital stories, Mapping par [Rencontres-Audiovisuelles](#)
- Visite de la plateforme de réalité virtuelle [PIRVI](#) à l'[IRCICA](#)

Travaux Pratiques

- Infographie et modélisation 3D
- Interfaces Multi-touch
- Reconnaissance de gestes
- Traitement du maillage 3D
- Interaction Homme-Machine utilisant la Xbox 360 et la Xbox One Microsoft Kinect.
- Ateliers en développement d'applications sur des casques de Réalité Virtuelle avec Unity

Evaluation

La validation du module se fera à l'aide d'un examen écrit et la réalisation d'un mini-projet

ARES - Architecture Réseaux

Coordination Jacques Landru

Structure élève :

Cours : 49,5 heures, TD : 3Heures, TP : 24 heures, Etude de Cas 30 heures

Compétences métier :

L'objectif de l'UV ARES est d'acquérir la maîtrise des architectures support à la circulation de l'information. Il s'agit d'apprendre à concevoir, installer, administrer et optimiser les architectures réseaux des entreprises (Inter, Intra, Extra net) pour être capable d'implanter et de maintenir les solutions matérielles et logicielles support à la circulation des flux de données. ARES aborde les principes topologiques et architecturaux de l'interconnexion de réseaux, les mécanismes de routage et les protocoles inter réseaux. La gestion des configurations, l'administration et la supervision de réseaux sont également étudiés.

Objectifs pédagogiques :

Approfondissement des compétences acquises dans les UV obligatoires en réseaux (A107) et systèmes (TSIO)

Contenu :

- Interconnexion, Architecture, Routage (Interconnexion et réseaux hétérogènes, Technologies Réseaux, Routage) ;[Cours : 15 heures, TP : 13,5 heures]
- Compléments IPv4 et Introduction à IPv6 : [Cours 10,5 heures, TD : 3 heures, TP : 9 heures] ;
- Administration de réseaux [Cours : 6 heures, TP 1,5 heures];
- Dimensionnement de Réseaux : [Cours : 6 heures] ;
- Conférences : Réseaux d'entreprise (OBS), Réseau de Campus, Nagios, Câblage... [Cours : 12 heures] ;

Evaluation :

- 2 contrôles individuels (de 1,5 heures chacun)
- Etude de cas

Effectifs admis :

24 étudiants, 2 groupes de 12 étudiants

Prérequis :

A107 (A42 : Réseaux Modèles Architectures et Protocoles, A45 : Services Télécom), TSIO (Technologies pour les Systèmes d'Information Ouverts)

BigMData - Big Multimedia Data

Coordination: Pierre Tirilly

Cette UV est consacrée à la **gestion de grandes masses de données** en général, avec un volet applicatif dédié aux **données multimédia** (pages web, vidéos...). Elle aborde :

- les technologies du *big data* : distribution du stockage et des traitements, bases de données NoSQL
- l'analyse prédictive de données : *machine learning*
- l'analyse et la recherche des contenus multimédia : traitement des images et du texte, moteurs de recherche

Contexte et enjeux :

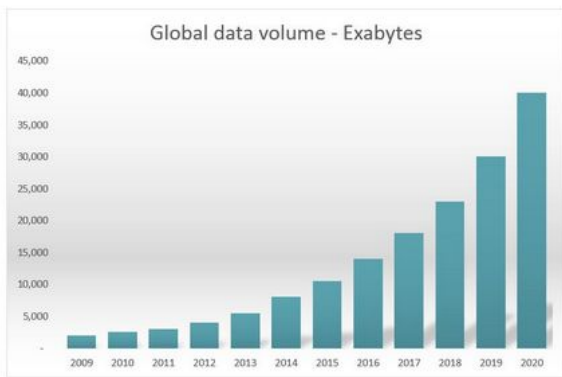
Big data, data science, machine learning... On rencontre de plus en plus ces termes, comme l'atteste la quantité de requêtes associées sur le web :

*Popularité des requêtes Big data, Data science et Machine learning selon GoogleTrends.
GoogleTrends est un exemple de produit issu du big multimedia data !*

Pourquoi ce succès ? À l'heure où les données se multiplient (données marketing, financières, économiques, médicales, journalistiques...) se pose la question de l'usage de ces données. Les entreprises, gouvernements et organisations souhaitent les exploiter pour en apprendre plus sur :

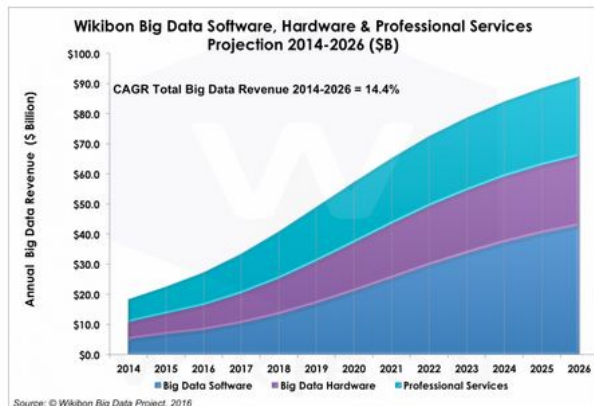
- leurs clients : *Mr. X pourra-t-il rembourser ce prêt ?*
- leurs activités : *Est-ce le bon moment pour embaucher ?*
- leur produits : *Quel est le meilleur prix pour un paquet de knackis ?*
- leur budgets : *Comment évolueront les comptes de la sécurité sociale sur le prochain quinquennat ?*

Répondre à ces questions suppose de pouvoir stocker, manipuler et interpréter efficacement les données. Face à leur quantité, leur dynamique et leur complexité, les outils traditionnels (bases de données relationnelles, *business intelligence*) atteignent leur limites : modèles trop statiques, trop rigides, trop élémentaires. De nouveaux outils émergent donc et prennent le relais : frameworks pour distribuer les calculs sur des grappes de serveurs, API d'apprentissage artificiel (ou *machine learning*) pour émettre des prédictions, logiciels de visualisation... Bien qu'ils reposent sur des bases théoriques anciennes (informatique distribuée, statistiques, intelligence artificielle), leur développement nouveau et rapide dans le monde professionnel crée un besoin croissant de spécialistes capables de les maîtriser. L'évolution actuelle des masses de données et des activités associées montrent que cette tendance va s'amplifier dans les années à venir.



Source: IDC Digital Universe Study, December 2012

Évolution des masses de données disponibles (Source : IDC Digital Universe).



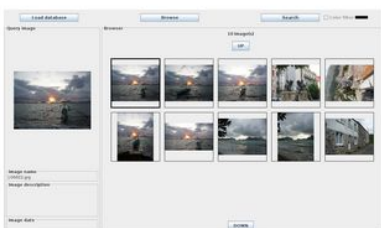
Source: © Wikibon Big Data Project, 2016

Marché du big data (Source : Wikibon).

Parmi ces données, les données multimédia (pages web, article de journaux, films et vidéos...) tiennent une place particulière, pour deux raisons : leur volume et leur complexité. Les volumes de données multimédia disponibles ont explosé ces dernières années, en raison de l'augmentation de la production audiovisuelle (TV, films...), l'essor des smartphones équipés de caméras, de la multiplication des canaux de diffusion (Youtube, Facebook, Twitter, Snapchat...), ou encore du développement de la vidéosurveillance. Faire un usage efficace de telles données implique de pouvoir analyser et interpréter leur contenu pour répondre automatiquement à des questions du type :

- Quels articles parlent des élections présidentielles 2017 ?
- Qui est présent dans cette vidéo ?
- Que fait cette personne ?
- Quelle images ressemblent à ce paysage ?

Les ordinateurs étant incapables de voir, entendre ou lire, il est nécessaire de développer des algorithmes spécifiques pour accéder à ces contenus, les explorer et les analyser. Ces algorithmes reposent largement sur les méthodes d'apprentissage artificiel, mais pas uniquement : les techniques de traitement d'images, du son et de la langue sont également nécessaires, pour extraire des informations pertinentes des données binaires, et celles de recherche d'information (moteurs de recherche), pour y accéder intelligemment.



Moteur de recherche d'images développé dans le cadre de l'UV BigMData.



Identification des personnages dans une série télévisée (Source : Visual Geometry Group, Oxford University).



Reconnaissance de l'action Boire dans le film Coffee and Cigarettes (Source : I. Laptev, INRIA/ENS).

Positionnement de l'UV :

L'UV Big Multimedia Data vous apporte les bases nécessaires pour prendre part à des projets *big data* à différents niveaux : infrastructure logicielle, bases de données, analyse statistique des données. Elle y ajoute des compétences en données multimédia, généralement absentes des formations en *big data*, vous permettant de vous positionner sur des projets de ce type.

Elle s'articule autour de deux grands axes complémentaires :

- les technologies *big data* et l'apprentissage artificiel, dans un contexte général ;

- les enjeux et traitements spécifiques aux données multimédia, et l'application des méthodes précédentes à ces données.

À cette formation s'ajoute une sensibilisation aux enjeux juridiques et sociaux des données nécessaire pour mener des projets *big data* dans des cadres légal et éthique valides.

Les enseignements sont répartis en 50% de cours et 50% de TP pour apporter une expérience pratique des données et des outils en plus des notions théoriques indispensables.

Applications :

Les technologies du *big data* et des sciences de données en général trouvent actuellement leurs applications dans un large panel de domaines :

- Marketing et commerce : publicités ciblées, analyse de la clientèle...
- Sécurité : détection de menaces informatiques ou physiques
- Santé : gestion des patients, aide au diagnostic, recherche médicale
- Banque et finance : modélisation des cours boursiers, analyse du risque, détection de fraude...
- ...

Parmi ces nombreux domaines, certains sont particulièrement concernés par les masses de données multimédia :

- Production audiovisuelle : résumés automatiques, effets spéciaux...
- Diffusion audiovisuelle : archivage et recherche, protection du droit d'auteur...
- Sécurité : vidéoprotection, biométrie...
- Robotique : robots et véhicules autonomes...
- Interfaces homme-machine : assistants personnels (Cortana, Siri), serveurs vocaux automatiques, interfaces gestuelles...

Les entreprises actives actuellement dans le traitement des masses de données multimédia incluent notamment de grands acteurs du web (Google, Facebook), de l'audiovisuel (Technicolor, INA) et des télécoms (Orange).

Contenu de l'UV :

1. Introduction : définitions, enjeux, applications
2. Technologies *big data* (36h)
 1. Architecture *big data*
 2. Distribution des données et des traitements (Hadoop/Cloudera, Spark, Kafka)
 3. Bases de données NoSQL : *key-value stores*, *column family* (Cassandra), *document* (Couchbase), *graph* (Neo4j)
3. Traitement des données multimédia (18h)
 1. Données textuelles : statistiques du langage naturel, traitements élémentaires (*tokenization*, *stemming*...)
 2. Données visuelles : filtrage, description statistiques (couleur, texture, points d'intérêt)
4. Recherche d'information (21h)
 1. Principes des moteurs de recherche : architecture, applications
 2. Moteurs de recherche de texte : modèles, structures d'indexation
 3. Moteurs de recherche d'images : description, indexation en grande dimensions (*Kd-tree*, LSH, *bag-of-words*)

4. Évaluation des moteurs de recherche
5. Recherche d'information sur le web
5. Apprentissage automatique (28h)
 1. Principes de l'apprentissage automatique
 2. Apprentissage non-supervisé (*k-means*)
 3. Apprentissage supervisé (réseaux de neurones et *deep learning*, régression logistique, k-NN, SVM)
 4. Apprentissage sur données textuelles (Bayésien naïf, *topic models*)
 5. Apprentissage sur données visuelles
 6. Évaluation
6. Aspects juridiques des données (3h)

Pré-requis :

Les travaux pratiques s'effectueront principalement en Java et en Python. Un niveau correct en programmation orientée objet en Java est requis (maîtrise du programme de l'UV Info d'INGE1). Aucun pré-requis n'est exigé en Python : une introduction au langage sera dispensée en début d'UV.

Des notions d'algorithmique (structures de données, complexité) et de bases de données sont aussi attendues. En cas de doute, contactez le responsable de l'UV pour plus d'informations à ce sujet

CASI - Conception d'Applications pour le Système d'Information

Coordination : Wadih SAWAYA et Anne SAVARD

1. Conception d'Applications pour le Système d'Information (CASI) Coordination: E.Renaux2. Structure élève (avec COU, TD, TP)•25 heures encadrées de COU/TD/Conférences•50 heures encadrées de TP•25 heures de mini-projet et d'exposés de veille technologique•30 Heures de travail personnel3. Compétences métier acquises suite à l'UV L'objectif de l'UV CASI est d'obtenir les bases théoriques et pratiques pour l'analyse, la conception et l'implémentation d'une application avec le formalisme UML. L'essentiel étant d'en comprendre la représentation graphique pour savoir choisir et réaliser le diagramme adéquat. Ce cours est conçu comme un véritable projet, dans le but d'assimiler un raisonnement itératif et incrémental basé sur les cas d'utilisation. CASI intéresse les métiers suivant : analyste, concepteur, architecte applicatif, chef de projet, DSI, architecte SI, urbaniste des SI, expert méthodes et qualité.4. Objectifs pédagogiques•Savoir exprimer les besoins utilisateur•Savoir faire une analyse d'une application•Savoir concevoir le schéma d'une Base de Données•Savoir réaliser un prototype à partir de l'analyse conception•Prendre en charge un processus de développement itératif et incrémental5. Contenu Mots clés: Projet / Analyse / Conception / Prototype•Cas d'utilisation (besoins utilisateurs)•Analyse et conception de l'application (Diagrammes UML)•Conception de Base de Données (MCD, MLD, Mapping Objet-relationnel)•Prototypage•Ergonomie de l'interface6. Evaluation•2 examens individuel de 2h (coef 2)•1 mini-projet et un exposé de veille technologique (en groupe) (coef 1)7. Effectif admis 2410. Pré requis existants dans les modules d'approfondissement actuelsAucun11. Pré requis manquantsAucun

CSF : Communication Sans Fil

Coordination : Wadih SAWAYA et Anne SAVARD

1. Structure élève

108 heures encadrées dont 30 h de projet

2. Compétences métier acquises suite à l'UV

Cette UV offre des connaissances théoriques et pratiques solides relatives à la couche physique des systèmes sans fils existants, **notamment la 4G, et la 5G à venir**. Elle apporte aux ingénieurs exerçant dans ce secteur une maîtrise essentielle des technologies en cours ou émergentes assurant **une évolution rapide et déterminante de leur carrière**.

3. Objectifs métiers:

Secteurs d'activités visés: laboratoires de recherche, constructeurs, équipementiers, opérateurs, services d'ingénierie et de conseils, consortium de normalisation, ...:

- Ingénieur recherche et développement pour les communications sans fil avancées.
- Ingénieur système, consultant et manager ou expert technique auprès de l'utilisateur.
- Ingénieur installation et exploitation des systèmes sans fil.

4. Objectifs pédagogiques:

1. Acquérir des connaissances approfondies des techniques avancées en traitement du signal et de l'information pour les communications sans fil.
2. Développer des capacités à synthétiser un système hétérogène complexe (les systèmes actuels hybrident plusieurs technologies).
3. Développer des capacités à regrouper et analyser une quantité de paramètres différents, les hiérarchiser pour définir un cahier des charges, et concevoir un système de solutions adaptées.

4. Simuler un système de communication sans fils en travail amont à l'aide de langages et de logiciels spécialisés dans le calcul scientifique.
5. Ouverture à la recherche encourageant les élèves à développer leur capacité à innover.
6. Enfin, l'ingénieur sortant est capable:
 - d'aborder des disciplines connexes aux systèmes mobiles (autres systèmes de transmission ou tout métier relatif au traitement du signal et des images...). Il lui sera facile d'identifier les liens entre les disciplines voisines, et transposer les concepts de l'une à l'autre.
 - de se positionner solidement en tant que consultant sérieux et fiable, et évoluer rapidement en manager efficace et responsable ayant une lecture approfondie et avant-gardiste de l'évolution du marché des télécoms mobiles.

5. Contenu :

Le parcours se compose de **4 blocs de 24h** environ chacun:

BLOC A - Théorie et techniques en communications sans fil (27h)

Cours + TP (Caractéristiques et Modèles des signaux et du canal, Codage et Diversité - MIMO et OFDM - SCFDMA)

BLOC B - Les Systèmes de transmission sans fil et grands réseaux (24h)

Cours + TP + Séminaires (Rappels 2/3 G, WiFi, WiMax , LTE-A (4G) et 5G, Dimensionnement 4G, Paramétrisation d'un système de communications sans fil.

BLOC C -Techniques Avancées pour la 5G (27h)

Cours + TP + Séminaires (MIMO massifs et Beamforming, Multiuser MIMO - Codage avancé - Communications coopératives)

BLOC D - Projet (30h)

Simulation d'un système de communication sans fil d'après un cahier de charges, analyse et évaluation des performances,

6. Evaluation

Examens et Soutenance de projet

7. Effectif admis

26 élèves au maximum pour le bon suivi des projets qui se déroulent en binôme. Un minimum de 8 étudiants est aussi requis.

8. Enseignements et/ou contrôles en anglais

Quelques cours avec des planches PPT en anglais

DATA - Data Science

Coordinator: Víctor ELVIRA

Program

1. Statistical Methods for Machine Learning: Batch learning
 - Regression Problems
 - Bayesian Methods
 - Classification
 - Other methods for classification and regression
 - Unsupervised learning
2. Convex Optimization
3. Sampling and Monte Carlo methods
4. Time Series and Particle Filtering: Sequential learning
5. Data Science Project

Pourquoi choisir cette UV Data Science ?

Avec l'explosion du volume des informations et des données disponibles, il ne s'agit plus seulement de savoir les stocker et les conserver.

Les entreprises ont besoin d'experts capables d'analyser ces données, de les exploiter et de les modéliser pour ensuite évaluer, prévoir et décider.

La science des données (*data science*) a pour objectif de passer du stockage et de la diffusion de l'information à la création de connaissances - voici quelques exemples:

- *Quels sont les produits les plus pertinents à suggérer pour ce client en se basant sur ses précédentes requêtes et/ou achats ?*
- *Quelles sont les personnes présentes sur cette photo ?*
- *Quelles sont les prévisions de vente pour optimiser la chaîne logistique de l'entreprise ?*
- *Quelle est la catégorie d'un produit mis en vente par un vendeur tiers sur une plate-forme e-commerce à partir de sa description et autres informations éventuelles (prix, photos) ?*

Ce passage des données aux connaissances est porteur de nombreux défis qui requièrent une approche interdisciplinaire : modélisation mathématique, statistique, apprentissage statistique ou machine learning, informatique, visualisation et applications.

La science des données est actuellement en plein essor offrant de nombreux débouchés dans les entreprises, organisations privées et publiques:

- *"Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century" [\[lien\]](#)*
- *"Data Scientist : quel rôle pour ce Gourou dans notre société ?" [\[lien\]](#)*
- *"La chasse aux data-scientists bat son plein" [\[lien\]](#)*
- *"Tell Your Kids to Be Data Scientists, Not Doctors" [\[lien\]](#)*
- *"Métiers de la data : les 4 profils que l'on va s'arracher" [\[lien\]](#)*
- *"Le data scientist nouvelle coqueluche des recruteurs" [\[lien\]](#)*

FOTONS - Fonctions Optiques pour les Télécommunications

1. Coordination : Mohamed BOUZAOUI

Fonctions Optiques pour les Télécommunications, FOTONS

2. Structure élève

- 95 heures encadrées dont 60h de Cours/TD et 35 heures de TP plus 40 heures travail personnel estimé

3. Compétences métier acquises suite à l'UV

- Concevoir, installer, exploiter des réseaux physiques large bande utilisant les techniques optiques

4. Objectifs pédagogiques

L'objectif premier de ce module est de connaître les différents éléments d'une liaison optique actuelle. Cet objectif se décline comme suit :

- être capable de caractériser les différents éléments constitutifs
- être capable de modéliser leur fonctionnement
- savoir mesurer les caractéristiques des sources et des détecteurs
- être capable de déterminer les limites de performance des fibres (propagation monomode, multimode, dispersion...)
- savoir définir les grandeurs caractéristiques des composants fibrés passifs (réseaux de Bragg) et actifs (laser, amplificateur optique)
- être capable d'évaluer les effets des phénomènes optiques linéaires et non linéaires et leurs incidences sur la transmission de données par fibres optiques en termes de débit et de qualité de signal (rapport signal à bruit, taux d'erreur binaire).

5. Contenu

L'approche pédagogique choisie afin d'atteindre les objectifs précités s'articule autour des Travaux Pratiques : chacun des six thèmes abordés donne lieu à une présentation en cours / TD des concepts utiles à la compréhension du TP. La préparation des séances de TP devra être complétée par un travail personnel d'approfondissement. La présentation, sous forme de comptes-rendus, des observations et des mesures réalisées au cours des TP doit conduire à l'appropriation des savoirs et savoir-faire correspondants. En ce qui concerne le contenu, il se présente comme suit:

Programme des Cours / TD :

§Compléments d'optique, spécificités de la propagation de la lumière. Notions de polarisation, de biréfringence et d'anisotropie, d'interférences et de cohérence temporelle

§Compléments sur les fibres optiques

§Composants actifs

-Sources lasers

-Amplificateurs

-Sources superluminescentes

§Composants passifs

-Filtres

-Modulateurs

-Détecteurs

-Multiplexeurs, démultiplexeurs

-Coupleurs

§Transmissions par fibres optiques, conception d'une liaison.

Thèmes de TP :

§Lasers en régime continu et en régime d'impulsions

§Sources superluminescentes

§Liaison optique pour la transmission de données

§Modulation électro-optique.

§Stabilité de laser à fibre

§Amplification optique : EDFA et Raman

§Liaisons WDM.

Ces TP seront complétés par l'utilisation de logiciels de simulation tels qu'OptiSys.

6. Evaluation

L'évaluation se fera par deux QROC d'une durée de 2 heures chacun. Les comptes rendus de TP sont obligatoires et comptent pour 1/3 de la note finale.

7. Effectif admis

Mini=6 et maxi=14. Les raisons de cette limitation résultent du nombre de TP disponibles pour les étudiants qui doivent travailler par binômes ($7 \times 2 = 14$).

8. Ressources web de bonne qualité compatibles (en français et en anglais)

- <http://www.unice.fr/DeptPhys/optique/>

- <http://www.sciences.univ-nantes.fr/physique/perso/blanquet/synophys/frame2.htm>

- http://www.physique.ens-cachan.fr/pagregp/cours/fichiers/Cours_opt_anis_v2_5.pdf

9. Enseignements et/ou contrôles en anglais: si OUI, préciser....

Les sujets de QROC peuvent être en anglais.

IAD - Ingénierie des Architectures Distribuées

Coordination : Gilles Vanwormhoudt

1. Structure élève (avec COU, TD ,TP, PRC)

- * 100 h heures encadrées de Cours/TD/TP
- * 10 h de préparation d'exposé
- * 2 qrocs de 2h
- * 1 contrôle TP d'1h
- * 30 h de travail personnel

2. Compétences métier acquises

- * être capable d'appréhender les architectures distribuées dans leurs différents aspects et apporter des solutions techniques efficaces aux problèmes posés
- * être capables de concevoir, d'intégrer et de gérer des projets de développements logiciels reposant sur des architectures distribuées
- * être capables de suivre l'évolution technologique dans le domaine des architectures distribuées

3. Objectifs pédagogiques

- * Comprendre la notion d'architecture distribuée et les problèmes associés
- * Assimiler les algorithmes, concepts et techniques de programmation utilisés dans le développement des architectures distribuées
- * Connaître et maîtriser les technologies existantes et les outils logiciels pour construire, maintenir et exploiter des architectures distribuées de différents types
- * Mettre en oeuvre différents types d'architectures distribuées

4. Contenu

1) Fondamentaux pour le développement des architectures distribuées

- * Concepts et techniques de programmation
 - Programmation réseau : socket, client/serveur, flux, messages
 - Programmation distribuée : appel distant synchrone/asynchrone, patrons
 - Programmation concurrente : fils d'exécution, synchronisation, acteur, patrons
 - Programmation événementielle : souscription, notification, patrons
- * Langage de modélisation
 - SDL (Service description language)
 - UML + Profile EDOC (Enterprise Distributed Object Computing)
 - RM-ODP

*Algorithmique distribuée

2) Technologies des architectures distribuées

- * Applications Web
 - protocole HTTP, formalisme XML
 - Technologies cliente
 - Technologies serveur
 - Services Web
- * Applications d'entreprise
 - Intégration des applications
 - Notion d'intergiciel
 - Serveurs applicatifs
 - Architecture orientée services
- * Applications Télécoms
 - Protocole SIP (Session Initiation Protocol)
 - Architecture IMS (

- Développement de Services Télécoms
- APIs JAIN pour le contrôle d'appels et la convergence IT-Télécom

* Applications mobiles

Plateformes J2ME , Android

* Applications Pair-à-Pair

Principes et architectures du Pair-à-Pair

Plateforme JXTA

5. Evaluation

* exposé (en binômes)

* 2 qroc de 2 heures

* 1 compte rendu de TP

* 1 contrôle TP d'1h

6. Effectif admis

maxi : 24

7. Pré requis existants dans les modules d'approfondissement actuels

UV A105, A107, A111

ILOG - Ingénierie du Logiciel

1. Ingénierie du Logiciel (ILOG)

Coordination Christophe TOMBELLE

2. Structure élève (avec COU, TD ,TP, PRC)

- 75 heures encadrées de Cours (25) / TP (50)
- 25 heures de projet à l'emploi du temps
- 2 qrocs de 2 heures
- Travail personnel ≈ 30 heures

3. Compétences métier acquis suite à l'UV

Le logiciel est omniprésent dans les systèmes technologiques de l'information et de la communication.

L'industrie du développement de systèmes ou de composants comportant du logiciel exige rigueur, méthode et travail en équipe. Elle dispose de technologies et d'outils en perpétuelle évolution vers une productivité et une qualité améliorées. L'UV ILOG vise à initier la maîtrise nécessaire de technologies et outils représentatifs ainsi qu'à apporter la connaissance des aspects théoriques et des bonnes pratiques liées à leur usage.

Voir aussi le [site](#) du [Syntec numérique](#) promouvant les métiers du numérique (dont le profil développeur mais pas seulement).

4. Objectifs pédagogiques

- connaître les bonnes pratiques de l'industrie du logiciel,
- connaître les outils du développeur et savoir en tirer parti,
- être capable de développer en équipe,
- connaître les bonnes pratiques de codage,
- être capable de produire un code de qualité industrielle,
- connaître les patrons de conception importants,
- être capable de concevoir des architectures extensibles,
- être capable de s'approprier un framework complexe,
- être capable d'automatiser des solutions à des problèmes de développement récurrents,

5. Contenu

- Production du logiciel,
-
- principe d'encapsulation,
- chaîne de compilation,
- automatisation,
- gestion des versions,
- interface C / Java
- Bonnes pratiques de codage,
-
- journalisation,
- refactorisation,
- documentation efficace,
- guidage par les tests
- Java « avancé »,
- Patrons de conception,
- Frameworks,
-

- conception à base de frameworks,
- techniques d'appropriation,
- application aux interfaces homme-machine
- Scripting,
-
- JavaScript « avancé »,
- objet vs. fonctionnel,
- ouverture des applications,
- exposition d'objets applicatifs
- Architectures à plugins,
-
- OSGi,
- extensions et points d'extension,
- Modélisation du logiciel,
-
- UML,
- approche dirigée par les modèles,
- validation,
- génération de code
- Méta-modélisation,
-
- EMF,
- conception d'un langage,
- génération / interprétation

6. Evaluation

- nano-projet d'une semaine (en binômes) : coeff. 1
- 2 épreuves écrites de 2 heures (individuel) : moyenne des deux coeff. 3

7. Effectif admis

maxi : 24

8. Ressources Web de bonne qualité compatibles

9. Enseignements et/ou contrôles an anglais

- Des documents en anglais peuvent être utilisés pour les cours de manière marginale
- Des documents en anglais (tels que des documentations d'interfaces de programmation) peuvent être annexés aux sujets de contrôle

10. Pré-requis existants dans les modules d'approfondissement actuels

UV A105

INGERF - Ingénierie Radio Fréquence

1. Coordination

L'UV Ingénierie Radio Fréquence (Ingé RF) est coordonnée par Sophie Maricot et Christophe Seguinot.

2. Structure élève

Cette UV de 6 ECTS correspond à un enseignement à forte dominante expérimentale (travaux pratiques) d'environ 100 heures en face à face, complété par un projet. L'enseignement se répartit en 35 de cours, 25 de travaux dirigés, 32 H de travaux pratiques, 12 heures de conférences, 25 heures de projet.

3. Compétences métier acquises suite à l'UV

- Savoir concevoir dimensionner et paramétrer une liaison radio par faisceau hertzien
- Être capable de mesurer et caractériser expérimentalement un composant RF
- Savoir analyser la structure d'un lien radio et optimiser ses performances
- Savoir mesurer et interpréter les champs rayonnés par un système radio
- Savoir faire un choix technologique pour une liaison sans contact,
- Maîtriser le déploiement des services basés sur les technologies RFID et NFC
- Anticiper et comprendre les évolutions technologiques, suivre les activités de normalisation dans le domaine de la radio logicielle et de la radio cognitive

4. Objectifs pédagogiques

- Acquérir les bases fondamentales permettant de comprendre le fonctionnement de la chaîne de transmission radio
- Se familiariser avec les techniques et appareils de mesures utilisées en radio-fréquences
- Savoir estimer les champs électromagnétique rayonnés par un système radio
- Apprendre à établir le bilan de liaison d'un système radio
- Savoir dimensionner un lien haut débit par faisceau hertziens
- Connaître les principales technologies sans contact type RFID et NFC et leur performances
- Connaître les réglementations en matière d'ondes EM et leur impact sur la santé
- Savoir prédire, mesurer, réduire le champ EM rayonnés par une antenne.
- Avoir une vision de l'évolution des systèmes de transmission sans fils vers la radio logicielle
- Identifier les verrous technologiques freinant le déploiement des technologies de radio cognitive

5. Contenu de la formation

Horaire				Enseignant	Contenu
C	TD	TP	Projet		
10	10			C. Seguinot	Composants passifs et actifs, ingénierie des systèmes RF
5	5			B. Bonte	Transmission par faisceaux hertziens
10	5			P. Mariage	Technologies sans contact, NFC, RFID
5	5				Ondes électromagnétiques et santé
5					Radio flexible et Radio logicielle
		32		S. Maricot, C. Seguinot, P. Mariage	Travaux pratiques
12				Intervenants professionnels	Conférences
			25		Mini projet ou étude bibliographique
47	25	32	25	Soit 103 h d'enseignement en face à face et 25 h de projet	

6. Programme académique détaillé:

Composants passifs et actifs, ingénierie des Systèmes RF (10h C, 10h TD)

- Propagation guidée, transmission de puissance,
- Paramètres scattering des multipôles.
- Mesures en réflectométrie et mesure des paramètres S
- Composants RF et leur caractéristiques (câbles, isolateurs, coupleurs et multicoupleurs, duplexeurs, amplificateurs)
- Antennes, polarisation, diagramme de rayonnement, réseaux d'antennes
- Rayonnement EM et CEM
- Bilan de liaison radio

Transmission par faisceaux hertziens (5h C, 5h TD, 5h projet)

- Transmission en espace libre,
- Caractéristiques du canal FH (effets des hydrométéores du sol et des obstacles)
- Dimensionnement d'une liaison hertzienne
- Etude de cas sous forme de projet tutoré

Technologies sans contact, NFC, RFID (10h C)

- Communications sans contact, normes, gammes de fréquence utilisées,
- Antenne, couplage étiquette-lecteur, portée
- Récupération d'énergie par l'étiquette, réponse du tag

Ondes électromagnétiques et santé (5h C, 5h TD)

- Champs électromagnétiques rayonnés
- DAS (SAR) d'une source
- Limites d'expositions aux champs (ICNIRP, normes Européennes et Française)
- Protocole de mesures ANFR

Radio flexible et Radio logicielle (5h C)

- Architectures des récepteurs/émetteurs radio RF classique
- Principe de la radio logicielle
- Architectures de systèmes radio flexibles
- Radio cognitive, enjeux en terme de régulation et de gestion du spectre

Travaux pratiques Mesures et simulation (30h TP)

- Analyse spectrale et mesure du rayonnement EM
- Caractérisation d'antennes
- RFID
- Radio logicielle (gnuradio)
- Mesures de paramètres scattering, caractérisation de dispositifs passifs RF
- Mesures en réflectométrie et en réflectométrie temporelle
- Amplification, bruit et intermodulation
- Fonction mélangeur

Conférences (12h)

- Radio flexible Software Defined Radio (SDR) et Cognitive Radio
- Rayonnement EM et santé
- Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) for modern radiocommunications
- Internet des objets et réseaux de capteurs
- Compatibilité électromagnétique

Mini projet ou étude bibliographique (20 h)

7. Evaluation

- 3 QROC de 1h30 portant sur les cours
- 1 note d'étude de cas
- 1 note de TP (contrôle ou notation de compte-rendu)
- 1 note de mini projet

8. Ressources web

- [Wireless innovation forum](#) (ex SDR Forum)
- [SDR4all, outils pour la radio logicielles de Supélec](#)
- [La radio flexible](#): par Mérouane Debbah, titulaire de chaire à Supélec
- [GNU radio: l'open source pour faire de la radio](#)

9. Langue d'enseignements

- Français

10. Pré requis :

- A106 – Télécommunications (signal, modulations)
- A104 – Electroniques pour les télécommunications
- UV CNUM – Notions de codage canal, canal de transmission, techniques de transmission: OFDM, CDMA, MIMO

INTES - Intégration de Services

Coordination : E.Renaux

Structure élève (avec COU, TD ,TP)

- 80 heures encadrées de COU/TD/TP/Conférences
- 10 heures de préparation de restitution de travail
- 30 Heures de travail personnel
- 2 examens de 2h
- 1 contrôle de TP (1h environ)

Compétences métier acquises suite à l'UV

L'objectif de l'UV Intégration de Services est de donner aux élèves ingénieurs une spécialisation sur les sciences et techniques nécessaires à la mise en œuvre, à l'intégration et à la maintenance des infrastructures applicatives de l'entreprise.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre et appréhender les architectures applicatives d'entreprise
- Connaître et maîtriser les technologies existantes et les outils pour les mettre en oeuvre
- Savoir intégrer des services à un système existant
- Gérer, administrer un système

Contenu

Mots clés: Application, service, infrastructures applicatives, architectures logicielles

L'UV Intégration de Services de TELECOM Lille 1 concerne les services rendus par l' informatique en entreprise à l'aide de technologies ouvertes et interopérables.

L'administration et la maintenance de systèmes informatiques imposent de nombreuses tâches de gestion quotidienne. Ces tâches sont bien souvent automatisables grâce aux langages de programmation de plus en plus performants. Ce module abordera donc les langages de script pour l'administration de système et pour le web, les web services, etc.

Les applications qui rendent service reposent sur des infrastructures logicielles comportant : les bases de données, les serveurs d'applications, les architectures n-tiers, architectures orientées services, bus de services d'entreprise, les EDI/ERP, CMS, et des applications collaboratifs. Ces différents composants seront quelques uns des points vus dans ce module.

Le module intégrera des conférences données par des professionnels du domaine ainsi que l'étude et la restitution orale et écrite d'un sujet particulier et pointu.

Evaluation

- Travail individuel : 2 examens (2h)
- Travail en groupe : 1 compte rendu de TP et 1 contrôle de TP (1h)

Pré requis existants dans les modules d'approfondissement actuels

L'appropriation des savoirs et savoirs-faire de l'uv TSIO du tronc commun est un minimum requis.

MOBIL - Réseaux Radiomobiles

Coordonnatrice : Christelle GARNIER

Le marché français de la téléphonie mobile continue sa croissance. Le nombre de cartes SIM augmente d'années en années, de même que les objets connectés. Les normes évoluent rapidement et les opérateurs investissent massivement dans les infrastructures des réseaux mobiles.

Depuis plusieurs années, le téléphone mobile joue un rôle majeur dans la transformation numérique. Il a depuis longtemps dépassé sa fonction initiale de téléphone. Il sert à envoyer des SMS et MMS et propose un grand nombre d'applications mobiles. Il permet d'accéder à Internet à des débits très élevés, permet de faire du m-paiement, sans oublier le m-commerce qui représente déjà un quart des achats en ligne. Le téléphone mobile est géolocalisé, intelligent, et permet de dématérialiser de nombreux produits et services. L'UV MOBIL a pour objectif de répondre aux besoins générés par le développement et la forte croissance des communications mobiles. Elle apporte des compétences équilibrées à la fois sur les aspects radio et sur les aspects réseaux et services mobiles.

1. Coordination

Coordination : Christelle Garnier

2. Structure élève (avec COU, TD ,TP, PRC)

Total de 104 h dont :

84 h de cours et de séminaires assurés par des professionnels

20 h de TP permettant de se familiariser avec des outils utilisés par les opérateurs

3. Compétences métier acquises suite à l'UV

L'UV a pour objectif de répondre aux besoins générés par le développement et la forte croissance des communications mobiles.

Elle apporte des compétences équilibrées à la fois sur les aspects radio et sur les aspects réseaux et services mobiles qui permettront aux étudiants :

- d'avoir une vision globale des systèmes de communication mobiles existants et futurs,
- de concevoir, dimensionner et sécuriser un réseau cellulaire,
- de planifier, paramétrer et gérer tout le processus de déploiement d'un réseau cellulaire,
- de proposer des solutions techniques pour l'optimisation et le maintien ou l'amélioration de la performance (QoS),
- de spécifier et implémenter des protocoles et des procédures pour proposer de nouveaux services et assurer leur qualité,
- d'aborder la convergence fixe-mobile,
- d'analyser des solutions technologiques et de faire des choix relatifs aux équipements et aux logiciels,
- de gérer les évolutions matérielles et logicielles des systèmes,
- d'anticiper les évolutions technologiques et de suivre les activités de normalisation.

L'UV prépare à un grand nombre de métiers : concepteurs, ingénieurs d'études, ingénieurs radio, ingénieurs opérationnels, chefs de projets, ingénieurs conseil, ingénieurs développement matériel / logiciel, consultants, dans les différents secteurs des communications mobiles : opérateurs de télécommunications, constructeurs, équipementiers, organismes de normalisation, startups, sociétés de conseil.

4. Objectifs pédagogiques

- **Acquisition de fondamentaux concernant les réseaux radiomobiles** : services mobiles, architectures, entités, protocoles, gestion de la mobilité, de la sécurité, des connexions en mode circuit (voix) / en mode paquet (données), partage des ressources radio (spectre, accès multiple, canaux logiques), chaîne de transmission.

- **Connaissance approfondie des normes de réseaux cellulaires 2G (GSM, GPRS, EDGE), 3G (UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+) et 4G (LTE, LTE Advanced).**
- **Compréhension des choix technologiques faits dans les normes et capacité à suivre les évolutions futures.**
- **Compréhension des problématiques de planification et de dimensionnement** des réseaux cellulaires 2G/3G/4G (bilan de liaison, capacité).
- **Acquisition de savoir-faire** concernant l'ingénierie, le déploiement, l'exploitation, l'optimisation, l'intégration de nouvelles entités et de nouveaux services.
- **Connaissances réseaux permettant d'aborder la convergence fixe-mobile** : évolutions des réseaux cœur et des services mobiles.

Remarque : L'UV traite en priorité des réseaux cellulaires, qui constituent la référence en matière de communications mobiles. Les réseaux locaux sans fils sont étudiés dans l'UV « Systèmes de Communication sans fil ».

5. Contenu

- **Concepts fondamentaux des réseaux radiomobiles (à travers l'exemple du GSM)**

18h Cours + 4,5h TP NEMO (mesures et analyse de traces mobiles 2G)

Architecture cellulaire, entités nécessaires, procédures spécifiques (localisation, mobilité, handover), chaîne de transmission.

- **Interfaces et procédures radio**

18h Cours + 4,5h TP NEMO (mesures et analyse de traces mobiles 3G/4G)

2G+ (GPRS, EDGE), 3G (UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+), 4G (LTE, LTE Advanced), introduction à la 5G.

- **Réseaux cœur et services mobiles**

18h Cours + 3h TP

2G+, 3G, 4G, évolution vers le « tout IP », IP Multimedia Subsystem, VoLTE, architecture des plateformes de services, introduction à la 5G.

- **Ingénierie des réseaux radiomobiles**

30h Cours + 8h TP ATOLL (planification radio 2G/3G/4G)

Ingénierie, déploiement, planification et dimensionnement, optimisation.

6. Evaluation

Deux QROCs de 1h30 (QROC 2G, QROC 3G/4G) + projet Planification (couverture d'une zone donnée : ville, île, autoroute... avec une technologie imposée : 2G/3G/4G/Wifi/Wimax...)

7. Effectif admis

36 étudiants maximum

pour la mise en place de TP de planification (nombre de licences ATOLL limité)

8. Ressources web de bonne qualité compatibles (en français et en anglais)

Sites de normalisation : www.3gpp.org, www.etsi.org

Site de l'ARCEP : www.arcep.fr

Site de l'ANFR : www.anfr.fr

9. Enseignements et/ou contrôles an anglais:

Quelques documents en anglais (extraits de normes)

10. Pré requis :

A106 – Télécommunications

A107 – Réseaux

UV CNUM – Notions de codage canal, canal de transmission, techniques de transmission: OFDM, CDMA, MIMO

UV TSIO - Réseaux IP

PMS - Principes et Modèles de Sécurité

Coordination : Zonghua ZHANG et Boulbaba BEN AMOR

Nombre d'heures encadrées : 80h cours, 20h TP -- Nombre d'heures travail personnel: 20h.

1. Compétences métier acquises à l'issue de l'UV

L'UV a pour objectif de permettre aux participants d'acquérir les connaissances méthodologiques, théoriques et techniques nécessaires pour maîtriser la mise en place de la sécurité du système d'information des entreprises, identifier les risques et élaborer un plan de sécurité destiné à la protection des ressources vitales de l'entreprise contre les agressions internes et externes de toute nature : intrusions, destructions ou vols.

2. Programme

- **Applied cryptography**: This module will introduce cryptographic primitives, algorithms, and protocols, as well as their practical applications in various ICT contexts such as wireless networks and cloud computing. It may cover, but not limited to, the following topics:
 - Cryptography fundamentals: such as private key and public key cryptography
 - Cryptographic primitives and cryptosystems: such as hash functions, digital signature, SSL/TLS, Kerberos, PGP
 - Real-world implementations and applications: anonymity, data privacy, cloud security, etc.
- **Sûreté de Fonctionnement des Systèmes** : La sûreté de fonctionnement des systèmes est une nécessité économique. Ce module présente les outils et les méthodes pour la conception de systèmes fiables et la détection et le diagnostic de défauts qui peuvent apparaître (SIMFIA).
- **Réglementations et Méthodologies de la Sécurité** : Ce module est dédié à l'étude des concepts et méthodes liés à la sécurité ainsi que les différentes phases d'élaboration d'un plan de sécurité du système d'information d'une entreprise : analyse des menaces, gestion des risques, identification des acteurs de la sécurité, normes françaises et internationales, conception d'un plan global de sécurité, conception d'un plan de continuité.

3. Effectif admis

24 élèves maximum.

ROC - Réseau d'Objets Communicants

Coordonnateur : Laurent CLAVIER

Évaluation : Une note individuelle (un seul examen type questions courtes qui couvre l'ensemble des cours académiques). Une note de groupe par les projets.



SEMBA - Systèmes EMBArqués

Coordination : Manuel ARDOUIN

Cette UV sera plus orientée sur l'étude des systèmes embarqués connectés (smartphone/ Objets connectés (IoT)/ équipements réseaux ...)

1. Structure élève

40.5h C / 44.5h TP / 30h PRC

2. Compétences métier acquis suite à l'UV

Choisir une architecture matérielle et logicielle simple pour une application dédiée

Mise en œuvre d'un système d'exploitation, programmation bas niveau d'un SE

Conception, maintenance et modification d'une application particulière d'un SE

3. Objectifs pédagogiques

Il s'agit d'amener les étudiants à :

Connaître les différentes solutions matérielles et logicielles utilisées pour les systèmes embarqués.

Être capable de concevoir un système embarqué (abrégié SE) simple à partir d'une plateforme matérielle

existante et simple de mise en œuvre, ou de concevoir une application logicielle au sein d'un SE existant

Avoir des notions sur les systèmes « temps réel » et leur programmation d'un point de vue théorique et pratique.

Avoir des notions sur problématique générale de la sécurité des systèmes embarqués ainsi que leur sécurisation notamment dans le cadre de leur connexion à un réseau de données (LAN / Wifi / réseau cellulaire)

Le domaine est illustré par de nombreux travaux pratiques et un projet qui sont basés majoritairement sur l'utilisation de dispositifs spécifiques (cartes de développement noyau ARM et linux embarqué avec écran tactile, mobiles android...)

4. Contenu

Elle est composée de 4 blocs se complétant et permettant d'aborder tous les aspects du fonctionnement/conception des systèmes embarqués.

Bloc 1: Architecture Matérielle 34.5h (18h Cours / 16.5h TP)

Architecture d'un système embarqué / exemples de systèmes embarqués.

SOC (System On Chip) et SoPC (System On Programmable Chip)

Méthodologie de conception : Codesign – IP Blocs – Reuse. Modélisation des systèmes embarqués

nterfaces utilisées dans les systèmes embarqués (I2C / SPI / USB / Bus CAN...)

Bloc 2 : Programmation système /Systèmes d'exploitation 44h (16h Cours / 28h TP)

Compléments programmation C système

Systèmes d'exploitation pour l'embarqué

Exemples de :

Embedded Linux (mise en oeuvre, programmation driver, utilisation de frameworks dédiés à l'embarqué

: Buildroot et Yocto)

· Android.

Illustration des concepts par de nombreux TPs concrets sous Linux et Android.

Systèmes d'exploitation temps réel – Notions de programmation temps réel.

Illustration par des TPs concrets sous Ecos et POSIX RT

Sécurité des systèmes embarqués (Conférences + TP)

Bloc 3 : Ouverture 7.5h

RFID

Réseaux de capteurs

Aspects juridiques de l'Open Source et de l'Open Hardware modèles d'affaires.

Bloc 4 : Mini-Projet 30h :

Conception d'une application ou d'un système dédié sur kit de développement.(par binôme) ou système existant

5. Evaluation

2 QROCs.

+ note projet

6. Effectif admis

6-14

7. Enseignements et/ou contrôles en anglais:

non

8. Pré requis existants dans les modules d'approfondissement actuels

UV Systèmes numériques (A12 / A23)

UV Informatique

UV TSIO (Systèmes d'exploitation)

SER - Services Réseaux

Coordination: Ahmed Meddahi

Structure élève :

Cours/Conférences : 72 h., TD : 3 h., TP : 31.5 h., Projet : 37.5 h.

Compétences métier :

- Concevoir, développer et optimiser des services de base pour les réseaux d'entreprise ou opérateurs.
- Analyser les réseaux d'un point de vue « service » (support et déploiement).
- Comprendre les aspects critiques des réseaux (routage, performance...) pour le support de services.
- Suivre l'évolution technologique.
-

Objectifs pédagogique :

Approfondissement des compétences acquises dans UV obligatoires en réseaux (A107) et systèmes (TSIO)

Contenu :

- Algorithmique pour les réseaux : [Cours : 10.5 h, TD : 1.5 h] ;
- Architecture JAIN et services Telecom [Cours : 6 h, TP : 6 h; TOP: 3h] ;
- Introduction au routage « overlay » [Cours 3 h] ;
- Cloud networking [Cours 3 h] ;
- Services d'authentification : [Cours : 12 h, TP : 6 h] ;
- Service DNS : [Cours 1,5 h] ;
- Signalisation et téléphonie IP : [Cours 10,5 h, TD: 1.5 h] ;
- Annuaires et Référentiels: [Cours : 6 heures, TP 1,5 heures];
- Conférences : Téléphonie Open source, Messagerie, IMS : [Cours 16,5 h] ;
- Exposés ou Projet :« Qualité de services et VoIP » [30 h] ;

Evaluation :

- 1 note d'examen individuel.
- 1 note de projet (ou exposés) .

Effectifs admis :

24 étudiants maximum

Pré-requis :

A107 (A42 : Réseaux Modèles Architectures et Protocoles, A45 : Services Télécom), TSIO (Technologies pour les Systèmes d'Information Ouverts)

SRS - Sécurité Réseau et Systèmes

Coordinators: Boulbaba BEN AMOR (Email: boulbaba.benamor@telecom-lille1.eu, bureau D111S), and Zonghua ZHANG (Email: zonghua.zhang@telecom-lill1.eu, office D110N)

Course Description

This UV provides a rich set of security topics, ranging from computer system security to network security and security of emerging ICT applications, and it is composed of lectures, conferences, and hands-on experiments, given by both guest lecturers from industry and researchers from academia, offering technical and scientific perspectives on dealing with security threats and attacks. The students are expected to gain insightful understanding on those significant security issues and the latest security technologies, as well as learning to solve practical security problems in creative and efficient ways.

Syllabus (duration: 120 hours)

- **Sécurité des Réseaux (20H):** Cette UV se consacre à l'analyse des vulnérabilités, des protocoles et services du monde IP. Il présente ensuite les différents protocoles offrant des services de sécurité (IPSec, SSL, ...), puis décrit les fonctions de sécurité disponibles (filtrage, NAT, VPN) dans les équipements comme les routeurs ou les firewalls. Il termine par les modèles d'architectures de sécurité permettant de concevoir des solutions pour sécuriser le système d'information d'une entreprise.
- **Sécurité des Systèmes (20H):** Ce module est dédié à la compréhension des problématiques de sécurité des différents systèmes d'exploitation (Unix, Windows, Linux, Android, Symbian ...) et connaître les solutions associées, comprendre le fonctionnement des virus, appréhender la sécurisation des services avancés, le contrôler d'accès, identification, authentification, sécurité des logiciels, etc.
- **Technologies Avancées de la Sécurité (15H):** Ce module est dédié à l'introduction des technologies récentes pour le renforcement de la sécurité physique et logique des réseaux et des systèmes. Il introduit notamment les principes, les cartes à puces, les RFID, etc. ainsi que toute autre technologie récente ou à l'étude dans les laboratoires de recherche pour le renforcement de la sécurité des réseaux et des systèmes.
- **Techniques d'identification biométriques (15H):** Ce module introduit les techniques d'identification biométriques ainsi que leurs usages. Il étudie en profondeur les détails d'implémentation et d'évaluation des modalités les plus utilisées aujourd'hui.
- **Selected Topics on Modern Attacks and Countermeasures (MAC) (15H):** This module will cover five topics: (1) the principles of Intrusion Detection Systems (IDS); (2) buffer overflow; (3) worm/botnet; (4) online scams and spam, and; (5) DDoS. Both attack strategies and defenses will be addressed. (*this part will be given in English*)
- **Projet Bibliographique (35H):** L'objectif de ce projet est de s'arrêter sur quelques sujets d'actualité dans le monde de la sécurité des réseaux et des systèmes. Il se fera en binôme, chaque binôme choisira un sujet et présentera la thèse choisie à la fin de l'UV.

Prerequisite

A41, A42, and A45

Exams

- Techniques d'identification biométriques (2H)
- Selected Topics on Modern Attacks and Countermeasures (2H, in *English*)
- Project presentation

TVNUM - Télévision Numérique

Coordination : Pierre-Marie ALLIOUX

2. Structure élève

106,5 plus 43 heures travail personnel estimé

3. Compétences métier acquis suite à l'UV

Concevoir une chaîne de transport d'images (télévision, vidéosurveillance). Choisir les équipements et les mettre en œuvre.

Exploiter, paramétrer des réseaux physiques de transport d'images, sachant développer les équipements et logiciels spécifiques.

Proposer et mettre en place de nouveaux services.

Concevoir l'électronique nécessaire au traitement de l'information : extraction/insertion de données dans un train MPEG par exemple.

4. Objectifs pédagogiques

Comprendre les techniques de compression des images et du son.

Comprendre les normes (MPEGx, DVB...)

5. Contenu

Physique et technologie de l'image (photométrie, colorimétrie, capteurs, écrans)

Notions de traitement d'image (prétraitements)

Les standards TV

La compression des images (JPEG, MPEG et H26x)

La compression du son (MPEG Audio, AAC)

Le transport des images (DVB-C, DVB-S, DVB-T)

Compléments sur le codage canal et les techniques de modulation (OFDM...)

Les réseaux d'accès large bande, les réseaux optiques

La télévision sur les mobiles (DVB-H)

Les services offerts

Travaux pratiques (simulations sur Matlab, SystemVue, traitement d'image)

Mise en œuvre d'une chaîne de transmission d'image, analyse de la qualité (à Télécom Sud Paris)

6. Evaluation

Qroc de 2h en compression et transmission

Qroc de 1h ou TP noté en traitement d'image

Qroc de 2h et étude bibliographique sur les réseaux d'accès large bande et les services

Eventuellement, contrôles courts sur certaines conférences.

7. Effectif

maximum 16

8. Ressources web de bonne qualité compatibles (en français et en anglais)

Les ressources Internet ne manquent pas, à commencer par les groupes officiels MPEG, DVB, ETSI, UIT...

9. Enseignements et/ou contrôles en anglais:

Non

10. Pré requis existants

Les prérequis se situent dans les UV A104, A106 et A112 ainsi que dans l'UV obligatoire Communications numériques.